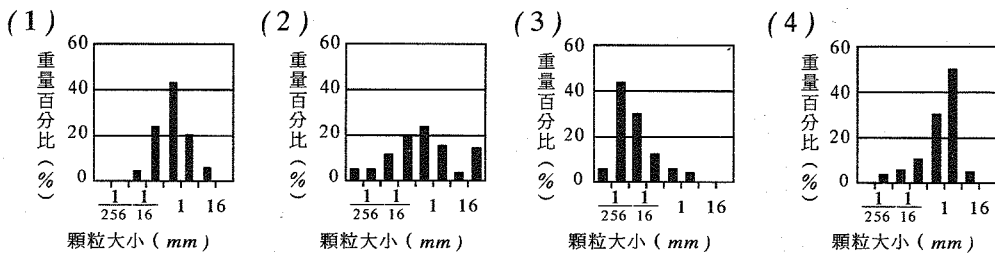


# 地球科學評量試題疑難解答(II)

李春生

國立臺灣師範大學地球科學系

十一、小莉採集四種不同地方的沈積物，分析不同大小顆粒的重量，得出其在該沈積物中所占重量百分比，判斷何者為冰川沈積物？



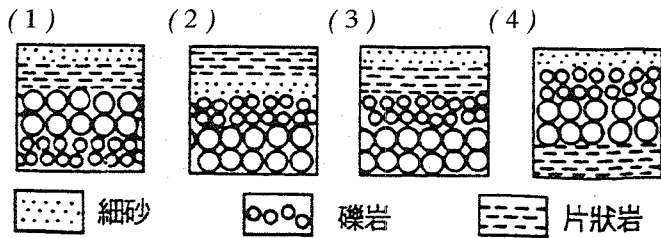
答案：(2)

問：縱座標是否改成“數量百分比”較好？

答：本題評量的主要目的是課本 P.57，沈積物的顆粒很均勻，則顯示它的淘選度很好或很高，反之如果沈積物顆粒粗細不一，則顯示淘選度很差或很低。顆粒很均勻，則它在統計學上之柱狀圖分布，就應該較集中於顆粒大小的某一級上，而不致從大到小的顆粒每級均有，一般只計算數量就可，且更直接。如轉換成重量，需注意大的顆粒，其數量雖少，但因其體積大，可能連帶的重量也大。如果將四個分圖上之縱座標全改成“數量百分比”，則不要忘記要把題幹上凡出現“重量”的地方，也一律改成“數量”。

由於沈積物顆粒不易數其數目，所以實際操作均以秤重為主，這是柱狀圖之垂直座標，喜歡用重量百分比的原因。

十二、洪水期，河流使得上游的板岩(片狀)和中游處的大小相似，但較圓的礫石卻沖至海底沈積，則下列四圖中，何者是較合理的沈積層？



答案：(3)

問：本問題題意似乎不清，不知要選河谷中的沈積層，或是海洋中的沈積層。

依答案來看，是否指海洋中的沈積層較合理？

答：1. 最好在題幹文字中明指，何者為海底沈積物較合理的剖面圖？

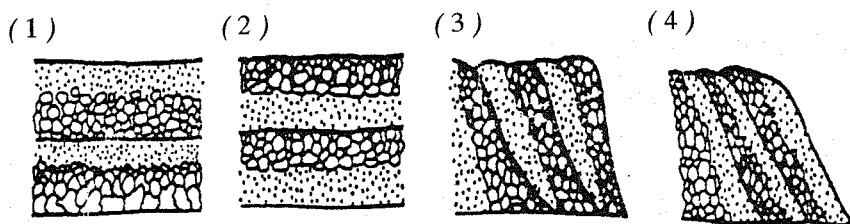
2. 本題似引用舊教材，民國75年版課本P.44，礫或沙，以及較細粒的粉沙，或更細小的黏土粒沈積至海底所需要的時間，是與顆粒大小、形狀、比重有關。顆粒大、比重大的先沈積下來；而顆粒小、比重小的後沈積下來；圓形的先沈積下來，而片狀的就可懸浮更長的時間才落下來。所以本題主旨考片狀的板岩，一旦落入海中沈積，會比圓形的慢一點落下來，故在沈積剖面上位於圓形礫上方。但目前的課本已刪此段材料，除非上課有提到及補充，否則不要考舊教材的內容。尤其題幹上只提到洪水期使上游片狀板岩只沖至中游（因為二處的板岩大小相似，此處的說明有點怪，語意我們只能用猜的），且言明較圓的礫石才沖至海底沈積，那麼分圖內之所有片狀岩層到底怎樣獲得的？實在費人猜疑。

十三、若在海洋中的沈積層發現礫石的沈積，則下列那種情形為較合理的解釋？(1) 發生過洪水 (2) 河流的源頭發生山崩 (3) 發生海底地震 (4) 曾經有冰川流過。答案：公布的為(1)

問：選答案(2)、(3)有何不好？

答：本題出的較不理想。它似乎是上一題十二題的逆推，所以才公布標準答案為(1)。其實礫石是指顆粒直徑大於2mm的顆粒（課本P.26），沒有指明其圓度。則連冰磧石的大小也大都屬礫石級。若曾經有冰川流過，沈積了不少礫石級的冰磧石，然後發生海平面上升變化。那麼就可在海洋中的沈積層發現礫石的沈積了。所以本題的四個選項，似乎都有可能成為答案。

十四、下列那一個圖形是海底沈積的結果？

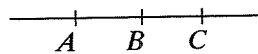


答案：公布的為(1)

問：本題是否有超出範圍的嫌疑？

答：則也是引用舊教材內容，才能答題，甚至等於考“粒級層”的概念。除非課堂上有額外補充，否則最好不要考超出課本範圍的。如果照課本P.57，在入海口附近沈積，甚至流入海洋而沈積於海底。由於河流帶來沈積物一次又一次的沈積，或間隔一段時間再沈積，因此沈積物常成層狀構造，稱為“層理”，那麼(1)(2)(3)(4)都算具有層理，只是(3)、(4)好像有受到地殼變動而傾斜的樣子，其實不受到地殼變動，在沈積盆地邊坡上沈積，也會有此種斜度的層理產生。另外應注意分圖(3)中之黑色帶是否代表泥岩也要明白加以說明。

十五、右圖表示冰川由A向B流動，B為冰川所能到達的最遠



處，則其沈積外形的差異是(1)A層較多見層理，B、C處較不見層理(2)B最具層理，其次為A，再次為C(3)C處較具層理，A、B處均不見層理(4)A、B、C均見層理。答案：(3)

問：此題是否超出課本範圍？

答：則也是需引用舊教材內容才能答題。

民國75年版P.43，當冰川融化而沈積下來，受流水淘選作用不明顯，混合了沙、黏土、巨大的礫石，通常沒有層理，另一類冰川的前緣，進入溫暖的地區，冰川融化後的水量較多，帶著各種大小的顆粒至稍遠的地方沈積，則略有層理。除非課堂上有補充，否則不要考。如照目前課本P.57，當冰川流入溫暖的地區或冰融化時，這些物質就雜亂的沈積下來，則學生會認為A、B、C三處的沈積，均不具層理。幸好四選目中，無都不具層理之選目，否則一定會對標準答案爭執，引起困擾。

十六、(A)變成碎屑物或溶解物 (B)形成沈積物 (C)風化作用 (D)搬運速度改變

(E) 自然媒介的搬運；以上作用的過程，如依照先後次序排列，應該是 (1) CAEDB (2) EBACD (3) ADBCE (4) DBECA。答案：(1)

問：選項 (B) 是否改為“搬運速度減慢”較好？

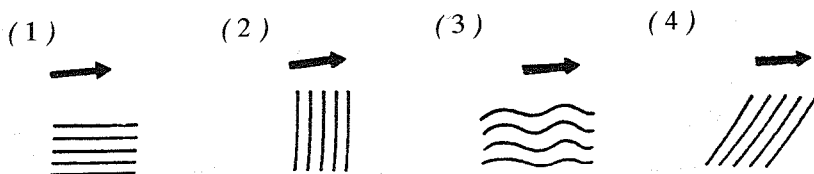
答：贊成改，由於改變可能變快或變慢，所以不如直接言明“減慢”，因為只有減慢才有利於沈積。本題想利用第四章的材料考第七章的安排地質事件順序是很好的嘗試。但其前提是要假定 (A) 至 (E) 幾個作用的過程，一定要具備一個固定不變的順序，才能成立。如果有人挑戰一旦以風化作用做為起點後，挑戰在 (E) 搬運過程中就絕對再沒有風化作用的產生嗎？或 (A) 變成碎屑物或溶解物，難道一定要為 (C) 風化作用後之產物嗎？因為它為自然媒介搬運時，由於碰撞或浸泡於其中，也會產生溶解物及碎屑物，甚至挑戰風化作用完的產物，一旦未經過搬運沈積就不夠資格稱沈積物嗎？則上述的標準答案就不標準了。所以建議最好不用這一類的題材來考編排地質事件。且地質事件一定要像目前 A 至 E 之敘述，不忘記事先明白宣告一下。

十七、臺灣北部海岸常見的海蝕地形有：(A) 海蝕崖 (B) 海穴 (C) 海蝕平臺；依侵蝕時間的演變，形成的順序應為 (1) A BC (2) BAC (3) CBA (4) BCA。答案：(2)

問：台灣北部海岸的海蝕地形演變順序真是如此嗎？還有台灣其它地方的海岸地形演變也都是如此嗎？

答：這也是想利用第四章的資料考第七章的編排地質事件，其前提是 A 至 C 三者一定要有一個固定不變的順序才成立，其理由請參考上一題十六題之說明。課本 P. 52 至 53，海流和波浪一樣挖蝕著海岸邊的坡腳，使坡上岩石崩落，造成海蝕崖。海蝕崖繼續受到波浪的侵蝕而後退，形成海蝕平台。此外還可以看到其他的海浪侵蝕的現象，如海蝕洞，當海蝕洞貫穿後，就形成海柱或脫離海蝕崖，孤立在海中形成海柱。一般參考書都依此段敘述之先後順序，認為從先到後為海蝕崖→海蝕洞→海拱→海柱→海蝕平台，其實那裡需要如此的順序才能形成海柱。像恆春半島的船帆石，從水上隆起珊瑚礁滾下一塊石頭到海洋中，它孤立在海中，外形上就成了“海柱”。它的形成過程就未經過上述順序之海柱前面的每一個步驟。當然有人會問：船帆石夠資格稱為“海柱”嗎？則另當別論了。尤其如依照課本的說法，到底“海蝕崖”先或“海蝕洞”先，實在見仁見智。

十八、冰川侵蝕的結果，常在岩層上留下一些平行的刮痕。下列各圖中，箭頭乃指冰川的流動方向，平行的線條表示刮痕，則何者正確？



答案：(1)

問：選項(3)的情況不可能出現嗎？

答：依課本P.51、圖4-12，冰川刮痕槽線大都平直，少彎曲，一般來說(3)之情形較少出現，故答案為(1)較妥。

十九、風化作用與侵蝕作用的差異在(1)前者是物理變化，後者是化學變化(2)前者是化學變化，後者是物理變化(3)前者是動態的，後者是靜態的(4)前者是靜態的，後者是動態的。答案：(4)

問：風化可以說是靜態的嗎？

答：高中地球科學第一冊，和何春蓀的普通地質學，還有國外AGI所編的地質辭典，均是認為風化是靜態的(AGI的沒有明講)，侵蝕是動態的。但國中課本未提及動態和靜態的觀念。況且動態的，讓人想到內營力作用引起的地殼變動或板塊運動，故最好不用。不過本題目中等程度的學生應該還是能區別動態及靜態是什麼意思吧！

二十、圖(九)為發育成熟的土壤剖面圖：

(1)此四層中顆粒最細的是\_\_\_\_\_層。答案：B

(2)此種土壤生成的過程，就是岩石\_\_\_\_\_的過程。答案：風化

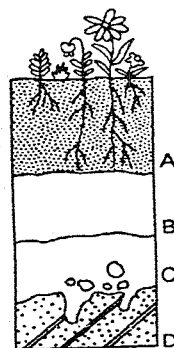
(3)使A、B兩層產生差異的最主要原因為下列何者？

(1)坡度大小 (2)母岩性質 (3)氣候條件 (4)時間長短。

答案：公布的為(3)

(4)A、B、C、D四層比較，顏色最深的是\_\_\_\_\_層。

答案：A



圖(九)

問：可否解釋一下本題之第(3)小題與第(4)小題？

答：課本P.46，控制土壤發育的因素，以氣候條件最重要，指的土壤視為一層不再細分成A、B層。所以第(3)小題“A、B二層產生的差異”這樣問法不妥。如真的要這樣問，則B層心土之形成，自然與時間長短有關，此外與母岩性質、氣候條件，也都有或多或少的關聯。

第(4)小題，在課本P.46，曾說到地表上之植物凋謝，一旦這些有機質腐爛，會使周遭土地變成深色的一層表土層，P.45也提到土壤中有腐植質(humus)，其顏色通常為深灰色或黑色(至少最上層一定最黑)，故稱為“深色”沒問題。至於心土則通常為褐色或紅色，它的有機質也較表土層少。第(2)小題用填充型式，好像考背課文一樣，比較不妥，最好先提出一些提示資料再考。第(1)小題，心土由黏土礦物累積而成，學生應知黏土礦物的顆粒大小是小於 $1/256\text{ mm}$ (課本P.26)，所以應該能夠回答。此外圖(九)中之A、B、C、D能植入柱狀圖內較佳，否則目前A、B、C、D只是各分層的分界點而已。

二十一、玻璃瓶裝滿水，用毛巾包裹放入冰庫冷卻。數小時後，取出見玻璃瓶破裂：

(1) 此實驗中，水結冰後使玻璃瓶破裂的情形，與(高、中、低)緯度區，所造成的風化作用類似。答案：公布的為高緯度

(2) 此種現象的作用，相當於下列何者？(1)水結冰的凍裂作用(2)空氣的氧化作用(3)植物根的撐裂作用(4)岩石的熱脹冷縮。答案：(1)

(3) 若A、B、C三地，其年均溫為A： $-15^{\circ}\text{C}$ ，B： $1^{\circ}\text{C}$ ，C： $16^{\circ}\text{C}$ ，且此三地海拔高度均低於500公尺，則據你推測，此三地的緯度比較，應為下列何者？(1) $A > B > C$  (2) $B > A > C$  (3) $A > C > B$  (4) $C > B > A$ 。答案：(1)

(4) 承上題，A、B、C三地中，何地受水的冰凍作用後，所導致的風化作用最明顯？答案：公布的為A

問：高緯度一般指 $60^{\circ} \sim 90^{\circ}$ ，中緯度指 $30^{\circ} \sim 60^{\circ}$ ，由地圖知大多數歐、美國家位在中緯度；高緯度多為冰天雪地的地區；如此說來，上題之第(1)、(4)小題的答案是否有待商榷？

答：本題設計利用到活動4-1，是不錯的構想。從公布的答案，似乎將課本上的一個觀念弄錯了。課本P.42，提到在高山上或高緯度的地區，尤其當氣溫在 $0^{\circ}\text{C}$ 上下變

化，夜晚：水結成冰，冰膨脹的結果使岩石裂縫增大，日間：冰又融化成水，裂隙中又再充填了更多的水，及至夜晚，水又再度結成冰而膨脹。如此一再重複的發生，極易造成岩石破碎崩解。注意水結成冰時，體積會膨脹10%，請問B處的年均溫為1°C，是否比A處年均溫之-15°C其氣溫比較靠近0°C上下變化。所以第(4)小題的標準答案為B處。而第(1)小題不論高、低緯區，只要能夠到達冰點0°C，能使水結成冰，即有體積膨脹10%的效果，如氣溫能在0°C上下徘徊，則更具效果。所以不能依據課本提到高緯度，它就是唯一的標準答案。像活動4-1內容所說的水結成冰，體積膨脹的作用均發生在寒冷的地區(包括高山)，故冬季之中緯度地區只要氣溫能在0°C上下變化，也應該有像進行實驗4-1，因水結冰，體積膨脹，終於導致玻璃瓶破裂的現象發生。

## 總評：

### 優點：

1. 每一題大都具有整合的味道，故是很好的命題方式。譬如第二題考到第五章及第七章，還有許多試題的解答，需要利用到課本不同段落的内容才能回答，可以看出命題者之用心。
2. 很多試題能利用圖示來評量，也是好的。因為一個圖能取代許多冗長的文字敘述，使試題看起來簡明扼要。

### 尚需改進的地方：

1. 概念不需要轉折的太厲害，如果要考那一個概念，就直接了當，很明白的指出來。
2. 變因的控制應該多注意。例如要假設，若流量從河流上游至下游一直維持固定不變(類似課本活動8-2之流水槽，槽之大小均維持一定)。
3. 概念絕對不能錯，像課本P.42高緯度地區和氣溫在0°C上下變化之兩條件，就應該知道後者比前者重要。
4. 評量範圍一定要謹守在課本內容之內，若已經在課堂上有所補充，則另當別論，也千萬別考舊教材的內容。
5. 注意配分問題，像第四章的地表地質作用內容的試題，似乎太多，將導致考的太細，學生可能因沒有準備得那樣詳盡徹底，故無法順利作答。 ☆